股骨转子间骨折髓外金属植入物固定系统的研究进展*

时 明，李 涛

A review of different extramedullary fixation devices in intertrochanteric fractures

Shi Ming, Li Tao

Abstract

BACKGROUND: With the aging of the population, the incidence of intertrochanteric fracture increases apparently. Such fracture is currently treated with surgery, and the dynamic hip screw (DHS) has always been considered as “gold standard”, but with the development of minimally invasive technique and extramedullary fixation technology, we should be fully aware of the characteristics of extramedullary fixation device, and strictly mastering the indications in order to reduce the surgical complications.

OBJECTIVE: To discuss and compare traits, operative efficacy, complications and biomechanics of the extramedullary fixation devices in intertrochanteric fracture.

METHODS: The first author retrieved PubMed and Wanfang databases for articles concerning operative efficacy, complications and biomechanics of the extramedullary fixation devices in intertrochanteric fracture published 1990/2010.

RESULTS AND CONCLUSION: In treatment of intertrochanteric fracture, percutaneous compression plate and LCP with two or three femoral neck screw nails can reduce the incidence of complications, prevent hip varus, provide reliable fixation; minimally invasive technique can reduce operative time and the amount of exposure.

Shi M, Li T. A review of different extramedullary fixation devices in intertrochanteric fractures.Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(30):5653-5656. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景：动力髋螺钉一直被认为是治疗股骨转子间骨折的“金标准”，但随着微创理念和髓外内固定技术的发展，应充分了解各种内置物的特点。

目的：评价不同髓外内固定系统对股骨转子间骨折临床效果、并发症及生物力学的影响。

方法：由第一作者检索1990/2010 PubMed数据及万方数据库有关不同髓外内固定系统在股骨转子间骨折临床效果、并发症及生物力学方面的文献。

结果与结论：具有两枚或三枚头颈螺钉的经皮加压钢板及股骨近端锁定钢板内固定技术，能更有效降低股骨头的切出率，提高抗旋转性，增加骨折断端的稳定性，避免髋内翻塌陷畸形；引入了微创理念，具有钉、板分体的经皮加压钢板和股骨近端锁定钢板内固定系统在手术操上更加方便，对骨折处软组织干扰小，出血少，且减少了手术时间。

关键词：股骨转子间骨折；金属植入物；手术治疗；髓外固定；微创技术；综述
doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.30.035

时明，李涛. 股骨转子间骨折髓外金属植入物固定系统的研究进展[J].中国组织工程研究与临床康复，2011，15(30):5653-5656. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Zibo Central Hospital, Binzhou Medical University, Zibo 255036, Shandong Province, China

Shi Ming★, Studying for master’s degree, Physician, Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Zibo Central Hospital, Binzhou Medical University, Zibo 255036, Shandong Province, China shiming907@163.com

Correspondence to: Li Tao, Doctor, Master’s supervisor, Associate professor, Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Zibo Central Hospital, Binzhou Medical University, Zibo 255036, Shandong Province, China litaozhongguo@163.com

Received: 2011-03-13
Accepted: 2011-04-24

0 引言

股骨转子间骨折是指股骨颈基底至小转子水平之间的骨折，多见于患有骨质疏松的老年人。随着社会人口老龄化的进展，其发病率有明显上升趋势，据统计美国每年约150万老年骨折患者，约20%为髋部骨，其中49%为股骨转子间骨折[1]。非手术治疗需长期卧床，并发症多，死亡率高[1-3]。

因此，多数学者主张早期手术治疗，以便早期活动，减少并发症，降低死亡率。随着内固定技术的飞速发展，转子间骨折的固定方式也有了极大进步，但仍可将其分为髓内和髓外两大固定系统。本文就临床常用的髓外固定系统做一综述。

1 资料和方法

1.1 资料来源 由第一作者检索1990/2010 PubMed数据库及万方数据库。英文检索词为“intertrochanteric fractures，surgical methos，extramedullary fixation devices，minimally invasive technique”，中文检索词为“股骨转子间骨折；手术治疗，髓外固定，微创技术”。检索文献量总计116篇。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准：①文章所述内容需与髓外内固定系统对股骨转子间骨折临床效果、并发症及生物力学方面的研究密切相关。②同一领域选择近期发表或在权威杂志上发表的文章。

排除标准：重复性研究。

滨州医学院附属淄博市中心医院微创脊柱外科，山东省淄博市
255036

时明★，男，山东省济南市人，汉族，滨州医学院在读硕士，医师，主要从事微创脊柱、创伤骨科方面的研究。
shiming907@163.com

通讯作者：李涛，博士，硕士生导师，副主任，副教授，滨州医学院附属淄博市中心医院微创脊柱外科，山东省淄博市
255036
litaozhongguo@163.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号: 1673-8225(2011)30-05653-04

收稿日期: 2011-03-13
修回日期: 2011-04-24
(20110313005/GW · W)

1.3 数据提取 共检索到文献116篇，其中中文文献48篇，英文文献68篇，排除与研究目的相关性差及内容陈旧、重复的文献81篇，纳入35篇符合标准的文献进行综述。

1.4 质量评价 符合纳入标准的35篇文献中，文献[1-3]探讨了股骨转子间骨折的流行病学，文献[4-35]探讨了不同髓外内固定系统在股骨转子间骨折治疗中的优缺点。

2 结果

2.1 Jewett板 Jewett于1941年最先报道了该内固定系统治疗股骨转子间骨折，20世纪70年代，国外学者大多主张用该内固定系统治疗各型股骨转子间骨折。该内固定装置由三翼钉和侧板组成，钢板与钉为一体，有固定颈干角(90°~135°)，抗弯强度大。对稳定型骨折固定效果良好，但对不稳定型骨折，早期下床活动可造成钉折弯、断钉、松动、钉尖穿破股骨头及髋内翻等并发症。究其原因有：①当股骨内侧皮质粉碎不稳定时，应力集中于钉板结合部，长时间疲劳易发生钢板折弯或折断。②骨折愈合中，骨折端嵌插时，因无静立或动力加压作用，钉尖穿破股骨头或者松动，导致髋内翻。③因颈干角固定，操作上有一定困难，如前倾角大，三翼钉钉翼一部分穿出股骨颈前方。④即使三翼钉前倾角正确，侧板位于股骨干中央偏前或偏后，同样会使三翼钉从颈穿出。侧板打入过程中发生中轴旋转，钢板尾与股骨干不相平行，钢板与股骨干无法固定。因此，随着股骨转子间骨折内固定技术的发展，20世纪80年代后Jewett板已经很少使用[4]。

2.2 角钢板 1959年，瑞士AO学派最先倡导使用角钢板治疗股骨转子间骨折，角钢板的角度与正常颈干角相同，结构为一整体，无静力性与动力性加压作用，固定不牢靠，不能早期下床活动，易发生钢板弯曲、髋内翻等，从而影响患者的功能锻炼。胥少汀等[5]通过生物力学实验发现，角钢板一次性载负仅40 kg，股骨上端连续切片示角钢板在股骨外侧骨小梁破坏最为严重。Li等[6]研究了130°角钢板固定不稳定型股骨转子间骨折生物力学的稳定性和钢板的应力分布，得出结论：通过300次循环加载负荷，骨折的稳定性受到破坏，同时钢板的应力集中现象通过循环加载而加重，130°角钢板治疗不稳定型股骨转子间骨折早期负重是不可行的。因此，目前已较少应用。

2.3 动力髋螺钉 由波兰学者Ernst Pohl于1951年设计，最初用于治疗股骨颈骨折，1964年美国Calwson首先报道用于治疗股骨转子间骨折。20世纪70年代在全球广泛应用，后经国际内固定协会(AO/ASIF)改进称为动力髋螺钉。多年来动力髋螺钉一直被认为是治疗股骨转子间骨折的“金标准”[7]，并取得满意的疗效，它用较粗螺钉代替三翼钉，钉的近端为粗螺纹，远端有滑动槽，侧钢板改为带套筒钢板，粗螺钉可在套筒上滑动。套筒钢板有不同规格的颈干角，由于内固定结构上滑动螺钉和侧钢板将骨折远端牢固固定，固定后拧紧加压螺栓时即会产生一个静态加压作用，当患者部分负重时，股骨头颈螺钉带着骨折近端沿着套筒向外下滑动，产生动力加压作用，骨折断端间相互靠近，保持骨折部位嵌紧，加强了垂直于骨折线的分力，促进骨折愈合，并且套筒内的滑动机制可避免钉道穿透股骨头或髋臼，另外侧方钢板还起到张力带的作用。Jacobs等[8]证实动力髋螺钉具有静力加压与动力加压的双重功效，能保持良好的颈干角，允许早期部分或完全负重。王全福等报道动力髋螺钉套筒式连接结构能承受280 kg的抗弯能力，有效对抗内翻剪力，同时主钉的滑动允许断端间有一定加压滑动作用，在受到弯曲负荷时通过滑动装置缩短了力臂，降低了钉尖部的应力集中，减少了主钉穿出股骨头的发生率。

动力髋螺钉治疗稳定型股骨转子间骨折的疗效是肯定的，承重时可承受应力以稳定骨折并促进骨折的愈合，然而对于不稳定型骨折，由于内侧皮质缺损，压力不能通过股骨距传导，内固定上应力增大，螺钉切割股骨头、钢板疲劳断裂、骨折不愈合或畸形愈合等并发症的发生率达19%[9]。Haidukewych等[10]报道，动力髋螺钉固定逆转子间骨折时失败率高达56%，原因在于动力髋螺钉固定此类骨折时，加压作用可导致骨折断端分离。另外，动力髋螺钉固定骨质疏松性股骨转子间骨折的疗效亦不令人满意。据报道，包括主钉穿透髋臼[13]、感染、下肢深静脉血栓形成、畸形愈合、延迟愈合、骨不连、拉力螺钉从钢板脱出，钢板断裂和拉力螺钉切出等并发症的发生率达38.6%[11-12,14]。随着患者年龄的增加、不稳定骨折、骨质疏松以及150°钢板的使用都显著增加了因切出造成内固定失效的发生概率[16-17]。

动力髋螺钉固定失败的常见原因是主钉在股骨头颈部向上切割移位，使近端骨折块下移

形成内翻塌陷畸形，这是由于动力髋螺钉的动静力加压作用和内在角稳定结构使髋钉承受压力引起的。另外动力髋螺钉结构上无有效的抗旋转能力，固定时由于偏心固定，致使承受的力矩较大，易出现松动、断裂等并发症，特别是在逆转子骨折使用动力髋螺钉固定时骨折近端向外移、远端向内移，导致骨折分离。有报道称小转子及股骨矩骨折片如不复位固定或固定不牢，在负重时可引起骨结构破坏，加压钉穿透股骨头和颈部，发生髋内翻畸形，其发生率高达10%~20%[18]。

目前公认的动力髋螺钉最佳适应证是AO分型的AO 31- A1及AO 31- A2.1型；AO31-A2.2(3)型虽然可以应用，但术后内固定松动、断裂及骨折复位丢失等并发症较多；AO31-A3型骨折不宜采用动力髋螺钉固定，可选择Gamma钉或动力髁螺钉固定。因此严格掌握手术适应证、熟练手术操作、了解内植物的生物力学特点和微创操作仍然是动力髋螺钉应用的主要原则[10]。

2.4 动力髁螺钉 动力髁螺钉是20世纪70年代末由美国Neer等最早推荐应用的。95°动力髁螺钉初始的设计是用于股骨远端的髁间骨折，随着多次改进而发展、普及，并由AO学派首先倡导用于髋部骨折。动力髁螺钉应用于转子间骨折有其自身的优点，它可根据骨折的具体情况正确选择螺钉的入点，手术操作方便。动力加压拉力螺钉与钢板呈95°角，适合股骨近端的解剖结构特点，符合髋部的生物力学要求。动力髁螺钉类似悬臂梁系统，负重时负重力首先加于钢板的短臂，然后再分散至各螺钉上。由于应力分散，骨折端不易变形，且借助长拉力螺钉使固定呈三角化，固定异常牢固。动力髁螺钉靠钢板部固定外侧皮质，主要分担张应力，所以该钉具有张力带作用。另外，动力髁螺钉入点高，固定时近端骨折块可由动力加压螺钉和另外一两枚松质骨钉或皮质骨钉固定，明显提高了骨折近端的抗曲度、旋转能力，使远近骨折段固定的力量均衡，以抵消髋部肌群的力量，故骨折稳定性更好，利于开展早期功能锻炼，促进局部血液循环，加速骨折愈合，减少粘连，降低手术并发症的发生。叶韶晖等[19]认为动力髁螺钉适用于所有不稳定骨折，尤其适用于股骨近端的转子下骨折，对术中内固定造成大转子游离时，可改用动力髁螺钉固定补救，对首次行动力髋螺钉内固定失效、骨折不愈合的患者，动力髁螺钉可为其翻修的一种方法被应用。方大标等[20]通过临床应用，证实95°动力髁螺钉在髋部粉碎性骨折治疗上具有独特的优越性，可视为粉碎性不稳定股骨转子间和转子下骨折的一种可靠手术方法。但95°动力髁螺钉也不是适应于所有粉碎性髋部骨折，对转子上1/2欠完整的骨折就不适用，因为此处不完整影响到动力髁螺钉的置入。

2.5 经皮加压钢板 又称Gorfried钢板，20世纪90年代，Gorfried从微创治疗的理念出发，在动力髋螺钉的基础上研制出一种治疗股骨转子间骨折的新型内固定钉板系统-经皮加压钢板[21-22]，同时进行的钢板设计和生物力学研究，证明了这项内固定技术的实用性。

与动力髋螺钉相比，经皮加压钢板系统由一块钢板、两枚头颈拉力螺钉和3枚股骨干皮质螺钉组成，经皮加压钢板的形状和套筒螺钉的结构使骨折断端加压，从而稳定了股骨转子间骨折，防止骨折的再次移位。股骨颈内打入的2枚拉力螺钉，在骨折部位嵌插的同时增加了扭转稳定性，提供了额外的骨折端稳定性，使骨折部位获得了即刻的稳定。同时贴附于股骨干的钢板可使远端的应力分散，避免出现远端应力集中导致骨折的问题[23]。Brandt等和Krjschak等[24-25]在合成骨及尸体骨上的生物力学方面的试验研究也证明经皮加压钢板的抗轴向应力及抗扭转力均显著优于动力髋螺钉。Hocine、Peyser等[23, 26]的临床实践也说明经皮加压钢板术后股骨颈部螺钉的切出率低于动力髋螺钉组。

外侧壁提供的外侧支撑对近端骨块压缩的骨折有重要意义，在骨折断端加压和螺钉固定后有助于旋转和内翻稳定性。外侧壁的破裂对股骨颈基底部骨折块外侧失去支撑就会出现塌陷。外侧壁的完整与否可以提示内固定是否会失败[27]。而经皮加压钢板的2枚股骨颈螺钉直径小于动力髋螺钉拉力螺钉，小直径的钻孔可以对侧壁起保护作用并减少术中及术后骨折塌陷的发生概率[28]。

Peyser等[29]认为经皮加压钢板可通过软组织沿股骨干滑移，这样可通过微创切口置入，手术时间短，术中出血少。同时，经皮加压钢板是术前在C型臂X射线机透视下闭合先行复位，整个手术过程不显露骨折部位，为骨折的愈合创造了有利条件。这与Yang等[30]、Giancola等[31]分别报告的病例中关于经皮加压钢板的具有创伤小、出血少、稳定性好的看法是一致的。国内刘世珑等[32]也证明了经皮加压钢板治疗老年骨质疏松性转子间骨折具有切口小、出血少，手术时间短、术中透视时间短、术后功能恢复好等特点。因此经皮加压钢板可能会成为合并多种并发症的老年股骨转子间骨折患者的理想选择。

2.6 股骨近端锁定钢板 股骨近端锁定板是在动力加压接骨板和有限接触动力加压接骨板的基础上，结合AO的点接触接骨板和微创稳定系统的临床优势而研发出来的一种全新的骨折内固定系统[33]。股骨近端解剖型钢板属于钉板结构内固定物，是根据股骨近端特点干骺端—骨干解剖形态研制，考虑了股骨转子间骨折的解剖生物力学特点，适合股骨转子间骨折的大多数类型。该内固定系统结合了锁定和加压两个原则，其钢板的椭圆形结合孔内既可使用锁定螺钉，也可使用AO标准加压螺钉，具有成角稳定性和轴向稳定性的锁定螺钉能防止应力作用下的复位丢失。其近端与股骨大转子外侧骨隆起

部紧密贴附，对骨壁起到良好的扶持支撑作用，钢板头端成三角形分布螺钉孔打入螺钉后使股骨颈头部成三维结构固定，防止股骨头颈部外移。重建内侧皮质的完整性，恢复了股骨近端内侧支撑，增强股骨近端负荷力量，有利于减少钉板张力。固定后螺丝钉与钢板已锁定成一体，骨折端的稳定依靠钉板之间的成角稳定，而不是依靠钢板与骨面之间的摩擦力[34]。利用钢板螺钉的角稳定性使骨与钢板形成整体，构成所谓“内支架”稳定骨折端[35]，螺钉和钢板之间的锁定结构避免了因螺钉松动而导致的钢板对骨折固定作用的丧失，螺钉与钢板牢固结合成一体，使固定强度明显增加。因此，股骨近端锁定钢板具有较强的抗股骨颈旋转作用、抗弯、对抗剪力及防拔钉作用。同时，因术中部分剥离外侧软组织及筋膜，对骨折端周围的血运破坏小，对本类骨折异常重要的内侧小转子结构及软组织完整性保留，保护了骨愈合的生物学环境；此外，股骨近端锁定钢板的设计允许钢板与骨面较少接触，因此术中不需剥离骨膜，可最大限度保护骨折部位血运，缩短骨折愈合时间。

另外，股骨近端解剖型钢板，其钉板为分体，连接灵活，使骨折复位固定变得简便。微创手术方法减少了骨折端血运破坏，利于骨折愈合。患者可以早期在床上进行功能练习或早期负重，减少了髋、膝关节僵直的风险，促进肢体功能的恢复。因此，股骨近端锁定钢板是治疗股骨转子间骨折，尤其是粉碎性及骨质疏松性骨折的理想方法。

3 讨论

综合分析上述股骨转子间骨折髓外内固定系统，不难发现具有两枚或三枚头颈螺钉的经皮加压钢板及股骨近端锁定钢板内固定技术能更有效降低股骨头的切出率，提高了抗旋转性，增加骨折断端的稳定性，避免髋内翻塌陷畸形；引入了微创理念，具有钉、板分体的经皮加压钢板和股骨近端锁定钢板内固定系统在手术操上更加方便，对骨折处软组织干扰小，出血少，且减少了手术时间，减少了手术医生的辐射量，是更值得推荐的。

4 参考文献

[1] Sadowski C,Lubbeke A,Saudan M,et al.Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study.J Bone Joint Surg Am.2002;84-A(3):372-381.
[2] Iqbal MM. Osteoporosis: epidemiology, diagnosis, and treatment. South Med J.2000;93(1):2-18.
[3] Finsen V,Johnsen LG,Tranø G,et al. Hip fracture incidence in central norway: a followup study. Clin Orthop Related Res.2004; (419):173.
[4] Bamister GC,Gibson AGF.Jewett nail plate or AO Dynamic hip screw for trochanteric fracture:randomized prospective controlled trial.J Bone Joint Surg.1983;65:218.
[5] 胥少汀,李晴航,何秋春,等.实验性股骨粗隆间骨折不同内固定方法的生物力学比较[J].中华外科杂志,1991,29(4):251-252.
[6] Li F,Xu S,Jiang J. Biomechanical observation on unstable intertrochanteric fracture fixed by 130 degrees angled-plate. Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 1997;35(6):340.
[7] Radford PJ, Needoff M, Webb JK. A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail.J Bone Joint Surg Br.1993;75(5):789-793.
[8] Jacobs RR, McClain O, Armstrong HJ. Internal fixation of intertr0chanteric hip fractures:a clinical and biomechanical study.Clin Orthop Relat Res. 1980;(146):62-70.
[9] Adams CI,Robinson CM,Court-Brown CM,et al.Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fracture of the femur. J Orthop Trauma. 2001;15(6):394-400.
[10] Haidukewych GJ,Berry DJ.Salvage of failed internal fixation of intertrochanteric hip fracture.Clin Orthop Relat Res.2003;(412): 184-188.
[11] Boriani S,Bettelli G,Zmerly H,et al. Results of the multicentric Italian experience on the Gamma nail: a report on 648 cases. Orthopaedics.1991;14(12):1307-1314.
[12] Baumgaertner MR,Curtin SL,Lindskog DM,et al.The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of the peritrochanteric fractures of the hip.J Bone Joint Surg Am.1995; 77(7):1058-1064.
[13] Feeney M,Masterson E,Keogh P,et al. Risk of pelvic injury from femoral neck guidewires. Arch Orthop Trauma Surg.1997;116(4): 227-228.
[14] Hornby R,Evan JG,Vardon V.Operative or conservative treatment for trochanteric fractures of the femur.J Bone Joint Surg Br.1989; 71(4):619-623.
[15] Mulholland RC,Gunn DR.Sliding screw fixation of intertrochanteric femoral fractures. J Trauma.1972;12(7):581-591.
[16] Mishra P, Jain P, Aggarwal A,et al.Intrapelvic protrusion of guide wire during fixation of fracture neck of femur.Injury.2002;33(9):97.
[17] Wu CC,Shih CH.Biomechanical analysis of the dynamic hip screw in treatment of intertrochanteric fractures.Arch Orthop Trauma Surg.1991;110(6):307-310.
[18] 洪加源,康两期,郭林新,等.动力髁螺钉内固定治疗股骨粗隆部骨折[J].实用骨科杂志,2002,8(5): 329-330.
[19] 叶韶晖,陈鸿辉,梁伟国,等.动力髁螺钉在股骨粗隆周围骨折中的应用[J].中国矫形外科杂志,2002,10(10):964-966.
[20] 方大标,王秋跟.95° DCS 治疗股骨粗隆间及粗隆下粉碎性不稳定骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2005,20(8): 518-520.
[21] Gorfried Y.Percutaneous compression plating of intertrochanteric hip fracture.J Orthop Trauma.2000;14(7):490-495.
[22] Gotfried Y,Cohen B,Rotem A.Biomechanical eva1uation of the percutaneous compression plating system for hip fractures.0rthop Trauma.2002;16(9):644-650.
[23] Bensafi H,Laffosse JM,Giordano G,et al.The percutaneous compression p1ate(PCCP)in the treatment of trochanteric hip fractures in elderly patients.Acta 0rthop Belg.2006;72(3):314-319.
[24] Brandt E,Verdonschot N,Van Vugt A,et al. Biomechanical analysis of the percutaneous compression plate and sliding hip screw in intracapsular hip fractures: experimental assessment using synthetic and cadaver bones.Injury.2006;37(10):979-983.
[25] Krjschak GD,Augat P,Beck A,et al. Biomechanical comparison of two side plate fixation techniques in an unstable intertrochanteric osteotomy model: Sliding Hip Screw and Percutaneous Compression Plate. Clin Biomech (Bristol, Avon).2007;22(10):女 1112-1118.
[26] Peyser A, Weil Y, Brocke L, et al.Percutaneous compression plating versus compression hip screw fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures.Injury.2005;36(11):1343-1349.
[27] Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S,et al.Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: an important predictor of a reoperation.J Bone Joint Surg Am.2007;89(3): 470-475.
[28] Gotfried Y.The 1ateral trochanteric wall.Clin 0rthop.2004;(425): 82-86.
[29] Peyser A,Weil YA,Brocke L,et al.Randomised study comparing the percutaneous compression plate and the compression hip screw for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip.J Bone Joint Surg Br.2007;89(9):1210-1217.
[30] Yang E, DeLaMora S. Minimally invasive treatment of intertrochanteric hip fractures with the Gotfried percutaneous compression plate.Orthopedics.2008; 31(1):29.
[31] Giancola R,Ant0nini G,Delle Rose G,et al.Percutaneous compression plating versus gamma nail for the treatment 0f pertrochanteric hip fractures.Sorategies Traum Limb Reconstr. 2008;3(1):9-14.
[32] 刘世珑,孙波,刘鹏,等.PCCP治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折[J].实用骨科杂志,2009,15(7):498-501.
[33] Miclau T, Martin RE.The evolution of modern plate osteosynthesis. 1997;28(1): 3-6.
[34] 何锦泉,庞贵根,胡永成.微创经皮接骨板技术在下肢骨折中的应用[J].中国骨与关节损伤杂志,2007,22(11): 966.
[35] 邓迎生,王秋根,张秋林,等.掌侧锁定加压钢板治疗背侧不稳定桡骨远端骨折的临床研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2008,23 (5) : 377-391.